DIETAS ARTIFICIALES Y CAPACIDAD DE POSTURA DE **CHRYSOPA LANATA LANATA** (BANKS) EN CONDICIONES DE LABORATORIO

EDUARDO N. BOTTO (*) e IRMA S. DE CROUZEL (*)

SUMMARY

Research have been done to satisfy the following objectives:

1) To obtain an artificial diet for increasing fecundity and fertility of *Ch. lanata lanata* under laboratory conditions without affecting natural mortality of the species.
2) To employ that new diet for the ecological management of the predator populations in the field.

Experiments were done under the following conditions: T = 24 ± 2°C Hr = 60-70 %; Artificial light, provided by a fluorescent tube of 40 W and an incandescent lamp of 40 W; Fotoperiod: LD = 14:10. Adults of *Chrysopa,* fed on artificial diet, were taken from a culture of the Insectario de Investigaciones para Lucha Biológica, INTA, Castelar.

Five differents diets were tested. The selected one is composed by beer yeast (powder) and bee honey (Commercial Kasdorf Product). The best results were obtained with the proportion mixture: yeast/honey = 1/1.

Comparative results obtained between the original diet employed in the Insectary and the selected one are given in the following table:

	Original Diet	Selected Diet
Fecundity	350 eggs/fem.	622 eggs/fem.
Fertility	90 %	95 %
Daily eggs production	12 eggs/fem.	21 eggs/fem.
Mortality	0	0
Days of oviposition	29	29

The first proposed objective was completely satisfied by the selected diet. The possibilities to employ that new diet under field conditions are still in course, but the good insect production obtained and the low cost of the diet are the best arguments in that sense.

Los grandes problemas que preocupan a la agricultura de hoy (producir mayor cantidad de alimentos y abaratar los costos de los productos, evitar la contaminación ambiental y disminuir simultáneamente el daño que producen las plagas insectiles), han despertado un mayor interés por el método de control biológico de plagas.

(*) Investigadores de CICA, INTA, Castelar (Bs. Aires), Argentina.

La forma más conocida de promover la lucha biológica es a través de la introducción de enemigos naturales de las especies dañinas. Otra, menos común, pero que se viene practicando con más intensidad durante los últimos años, es tratando de incrementar los enemigos naturales existentes. Ese propósito se logra por medio de la producción de los agentes bióticos en cámaras de cultivo y de su posterior liberación y colonización en el campo, como también, a través de acertados manejos ecológicos y culturales.

De ahí que muchas de las investigaciones que en el presente se realizan en los laboratorios de lucha biológica, consisten en:

a) — Producir en gran escala insectos dentro del laboratorio.

b) — Investigar los hábitos alimentarios y los requerimientos nutricionales de los enemigos naturales.

En consecuencia han adquirido gran importancia los estudios sobre nutrición de insectos y son grandes los aportes que ya han brindado a la lucha biológica, así en cultivos masivos de insectos en laboratorio se ha logrado suplir, en gran parte, la alimentación natural por dietas sintéticas o semisintéticas (Smith 1966, House 1967, Patana 1969, A. Villacorta 1973). Gran número de investigadores trabajan en la formulación de papillas artificiales con el propósito de aplicarlas también en el campo, como atractivos, para inducir a grandes concentraciones locales de predatores, allí donde su acción como agentes bióticos de control, pudiera ser importante (Hagen y Tassan 1965 y 1970, Schiefelbein y Chiang 1966, Carlson y Chiang 1973).

Destacando la importancia de estos estudios, dicen Tauber y Tauber (1974) que la dieta ingerida, al actuar a través de las vías mecánicas, nutricionales y finalmente endócrinas, puede influenciar profundamente el estado interno de un insecto y reflejarse en su actividad externa. Por ejemplo, la nutrición puede, directa o indirectamente, activar las glándulas endócrinas, con lo cual promueve fenómenos fácilmente observables como son los comportamientos de la cópula y de la oviposición. Por lo tanto, el conocimiento de los requerimientos dietéticos es esencial para: obtener un cultivo eficiente de insectos para investigaciones; poder mantener producciones masivas de estas especies plagas y benéficas; la formulación de compuestos atractivos y de mantenimiento de poblaciones benéficas, proveyéndoles alimento en el campo; incrementar la fecundidad de los enemigos naturales; poder diferenciar los distintos biotipos o razas geográficas, etc.

Como ejemplo pueden citarse las experiencias de Tauber y Tauber (1974), quienes demostraron que especies taxonómicamente muy próximas, con hábitos similares en sus formas adultas, variaron en sus requerimientos nutricionales específicos para realizar la cópula e iniciar la oviposición.

En el caso de *Chrysopa,* género representativo de varias especies predatoras de huevos y de larvas de lepidópteros, de pulgones, etc., se han hecho valiosas investigaciones sobre nutrición y requerimientos dietéticos. Hagen (1950) comprobó que alimentando *Chrysops carnea* (Stephens) con "honeydew", excreción azucarada de cochinillas y pulgones, las hembras exhibían una

alta fecundidad. En 1965, Hagen y Tassan experimentaron con un "honeydew" artificial (mezcla de proteína de levadura hidrolizada enzimáticamente, un carbohidrato, cloruro de colina y agua destilada), observando que los adultos así alimentados producían alrededor de 700 huevos por hembra durante el período de oviposición de 36 días. Sugirieron entonces la posibilidad de pulverizar esa mezcla en el campo, con el objeto de simular el "honeydew" que naturalmente producirían grandes cantidades de presas. De esa manera se podría provocar altas concentraciones del predator e inducir, simultáneamente un incremento en su fecundidad natural. Habiendo logrado resultados satisfactorios, los mismos autores analizaron, en 1970, las posibilidades de abaratar el producto y hacer más accesible su utilización.

En la Argentina se mantiene desde 1971, sin solución de continuidad y sin aditamento de nuevos materiales, un cultivo de *Chrysopa lanata lanata* (Banks) iniciado a partir de un pequeño stock de insectos de campo. El propósito del cultivo es llegar a la producción del predator en gran escala, para su empleo en el manejo de plagas a través de liberaciones y colonizaciones, como también propender a concentrar grandes poblaciones en puntos estratégicos, induciendo al propio tiempo una mayor fecundidad.

Si bien desde un principio estaban dadas las condiciones para la vida y la reproducción de la mencionada especie, en ambiente de laboratorio, se presentaban frecuentemente altos y bajos en la producción. Se determinó entonces investigar las causas de esos inconvenientes. Crouzel y Botto (en prensa), determinaron el ciclo de vida del insecto, estudiando simultáneamente el período de maduración sexual y la capacidad de postura del mismo. Se observó asimismo que dichos parámetros biológicos están fuertemente influenciados por la alimentación, la temperatura y el fotoperíodo.

En vista de los antecedentes arriba mencionados, se comenzaron las siguientes investigaciones:

1 — Experimentos con dietas artificiales diferentes con el propósito de seleccionar un alimento que pudiera incrementar la capacidad de postura de *Ch. lanata lanata* en condiciones de laboratorio, sin alterar la fertilidad de los huevos ni la mortalidad natural de los adultos. Se obtendría así una producción normal y constante del predator.

2 — Estudiar la posibilidad de mejorar la dieta artificial que fuera seleccionada, para el manejo ecológico de las poblaciones del predator en condiciones de campo.

El primero de los objetivos ha sido satisfecho y se presentan en esta contribución los resultados obtenidos.

MATERIALES Y METODOS

Para todos los trabajos realizados entre el 17/9/75 y el 27/12/76 se utilizaron imagos de *Ch. lanata lanata* provenientes del cultivo existente en el Insectario de Investigaciones para Lucha Biológica del INTA, Castelar.

Las experiencias se realizaron bajo las siguientes condiciones de ambiente: T: 24 ± 2º C; HR 60 ± 70 %; Iluminación: tubo fluorescente de luz día, 40 W; Fotoperíodo: largo; L: D = 14: 10 continuado.

Como unidades de cría (u oviposición) se utilizaron vasitos de plástico, de los que se emplean para envasar yogurt, forrando su interior con una capa de papel multicopia blanco, sobre el cual las hembras aovaban. La boca de los vasos se cerraba con una tela de voile de nylon. El alimento, dieta a experimentar, se extendía sobre tirillas de papel satinado, que se colocaban en las unidades, juntamente con un trozo de algodón embebido en agua destilada.

Los adultos empleados fueron separados por sexos desde su nacimiento e individualizados en las unidades de oviposición. Durante las primeras 24-48 horas de vida, se les suministró miel de abejas y agua destilada a todos, excepto a los especímenes del Ensayo Nº 4. Luego de ese lapso, se reunieron por casales y se colocó una pareja por unidad; desde ese momento se los alimentó con la dieta a ensayar. Para cada dieta se utilizaron por lo menos seis parejas. Los casales que demostraron defecto de apareamiento, se descartaron. Los adultos en experimentación eran transferidos, día por medio, a nuevas unidades, renovándoseles la dieta y el agua.

El número total de huevos depositados en cada unidad, se registraba día por medio, durante todo el lapso que duraba el ensayo (20-30 días aproximadamente). Para valorar la influencia que las dietas experimentadas ejercían sobre el insecto, se tomaron los siguientes parámetros: número de huevos por hembra por día; promedio acumulado de huevos por hembra; fertilidad de los huevos y mortalidad de los adultos.

Los datos obtenidos, salvo en el caso que se indica lo contrario, son el resultado de un estudio estadístico preliminar [1], pero con la información lograda se espera poder realizar un análisis estadístico más profundo en algunos de los ensayos.

Las dietas experimentadas, cuyas composiciones pueden leerse en el Cuadro Nº 1, fueron cinco y aquí se las designa como A, B, C, D y E. Los componentes de cada dieta fueron pesados en balanza de precisión (Mettler tipo H 15), triturándoselos y mezclándoselos cuidadosamente en mortero. La relación proteína-carbohidrato se ajustó en 2:3 para cada dieta, excepto en aquellas experiencias cuyo objetivo era estudiar la variación de la oviposición en función de la relación proteína-carbohidrato. Para eliminar la variabilidad que podría provocar el aspecto físico de las dietas, se procuró que la textura de las mismas fuera similar en todas. El pH final del medio, tomado con papel indicador M. N. 516 Düren, fue ligeramente ácido en todas las dietas (entre 5-6), excepto en la Dieta A, que resultó medianamente alcalino. En esta última se procuró una hidrólisis parcial de los componentes proteicos, por la acción del OHK, factor responsable de la alcalinidad. Una vez preparadas, las dietas se conservaban en refrigerador a 4ºC.

(1) El estudio estadístico ha sido realizado por gentileza de la estadística Srta. M. Zanelli.

Los estudios se realizaron basándose en los siguientes criterios:

1º Comparación de diferentes dietas entre sí y selección de las más aptas.

2º Determinación de la proporción óptima de los componentes en la dieta seleccionada.

Se efectuaron cuatro Ensayos:

Ensayo Nº1

Comparación entre: Dieta A vs. dieta D vs. dieta E. Selección de la más apta.

Ensayo Nº 2

Comparación entre: Dieta B vs. dieta C vs. dieta seleccionada en el ensayo nº 1. Selección de la más apta.

Ensayo Nº 3

Comparación de la influencia que ejercen sobre la oviposición las diferentes proporciones de proteínas y carbohidratos en la dieta seleccionada en el ensayo nº 2.

Ensayo Nº 4

Observación de la variación de las respuestas de preoviposición y de oviposición de *Ch. lanata lanata* cuando varía la calidad de la dieta que reciben las imagos.

Durante el período de los ensayos no se observó contaminación con hongos o bacterias.

CUADRO Nº 1

Composición de las cinco dietas ensayadas

Componentes	Dieta A	Dieta B	Dieta C	Dieta D.	Dieta E
Carbohidrato	Sacarosa	Miel abeja	Miel abeja	Sacarosa	Sacarosa
Proteína	—Caseína —Levadura de cerveza (polvo) Kasdorff	—Levadura de cerveza (polvo) Kasdorff	—Levadura de cerveza Calsa	—Caseína —Levadura de cerveza (polvo) Kasdorff	—Levadura de cerveza (polvo) Kasdorff
Agua	+	—	—	+	+
Hidrólisis	OH K	—	Enzimática	—	—
pH	5-6	6-7	6-7	6-7	6-7

RESULTADOS Y DISCUSION

Ensayo N° 1

Comparación entre las Dietas A, D, E.

Si bien los resultados obtenidos no pudieron ser analizados estadísticamente, puede decirse que la Dieta E es la que mejor rindió, pues los ejemplares con ella alimentados produjeron, en 29 días del tratamiento, un total de 1802 huevos, con un promedio de 405,5 huevos/hembra, cifras considerablemente superiores a las registradas con las otras dietas, (A: t = 984 huevos, prom. 246 huevos/hembra; D: t = 1347 huevos, prom. 224,5 huevos/hembra), como puede observarse en el Cuadro N° 2, donde se comparan los valores obtenidos.

En el Gráf. N° 1 se indica la variación en la producción de huevos por hembra, para cada una de las dietas experimentadas (valores promedio acumulados).

Puede decirse que aparentemente, la presencia o ausencia de la caseína en la composición de las dietas no influye en demasía respecto de la oviposición. Lo mismo ocurre con el OHK cuyo efecto (hidrólisis parcial de los elementos proteicos), parecería no afectar a la efectividad de la dieta.

La fertilidad de los huevos fue semejante en las tres dietas comparadas: 80-90 %.

No se registró mortalidad de adultos durante el tiempo de la experiencia.

En consecuencia, con los resultados obtenidos, se seleccionó la Dieta E como la más apta.

CUADRO N° 2

Comparación de los resultados obtenidos para las dietas A, D, E.

Dieta	Número de Individuos	Total Huevos	Número Prom. de Huevos/hembra	Promedio de huevos/día
A	4	984	246	8.48 ± 1.03
D	6	1.347	224,5	7.74 ± 1.13
E	4	1.802	405,5	15.38 ± 2.470

Duración del ensayo: 29 días.
Mortalidad: para las tres dietas no se registró.
Fertilidad: aproximadamente 80-90 % en las tres dietas.
Los resultados no se analizaron estadísticamente.

Ensayo N° 2

Se probaron otras dos Dietas, B y C, comparándolas con la Dieta E, seleccionada en el Ensayo N° 1.

Al compararse estas dietas se lograron los siguientes resultados: producción total de huevos para: ***Dieta B***: 5599; ***Dieta C***: 2801; ***Dieta E***: 2747; con sus respectivos promedios de 622,11; 350,12 y 457,83 huevos por hembra, du-

rante los 29 días que duraron los ensayos para cada una de las respectivas dietas (B, C, E).

Estos resultados muestran que la Dieta B es superior a las otras dos (C y E). Cuadro Nº 3.

No se notaron diferencias significativas entre las Dietas C y E. Los valores promedios del número de huevos por hembra por día fueron considerados para el análisis estadístico, utilizando el Test de Scheffé, 5 % de significación.

En el gráfico Nº 2 se observa el número promedio de huevos acumulados por hembra y la producción de huevos por hembra por día para las dietas.

La fertilidad de los huevos fue semejante para las tres dietas experimentadas, alcanzando valores del 85-90 %.

No se registró mortalidad de insectos durante el lapso del Ensayo.

A juzgar por los resultados obtenidos, puede decirse que la dieta que contiene en su composición, la mezcla de miel y levadura de cerveza en polvo (B) ofrece mejores cualidades nutricionales para incrementar la capacidad de postura de *Ch. lanata lanata,* comparada con las dietas que contienen sacarosa y levadura de cerveza en polvo o miel y levadura de cerveza hidrolizada.

La Dieta B presentó, además de las buenas cualidades nutricionales mencionadas, características físicas más apropiadas y perdurables (textura).

La Dieta E (seleccionada en el primer Ensayo) si bien puede ser considerada como relativamente buena desde el punto de vista nutricional, tiene la desventaja de que, pasadas las 48 horas de su preparación sufre una deshidratación excesiva, presentando entonces una textura no tan apta para la alimentación del insecto.

CUADRO Nº 3

Comparación de los resultados obtenidos para las dietas B, C, E.

Dieta	Número de Individuos	Total de Huevos	Núm. Prom. de huevos/hembra	''Prom. de huevos hembra/día
B	9	5599	622,11	21,45 ± 2,89
C	8	2801	350,12	12,07 ± 3.18
E	6	2747	457,83	15,76 ± 2.28

Duración del ensayo: 29 días.
Mortalidad: no se registró durante el lapso del ensayo.
Fertilidad: 85-90 % en las tres dietas.
''Variable analizada estadísticamente. Test Scheffé 5 % significación.

Ensayo Nº 3

Generalmente se piensa que la abundancia del alimento es uno de los factores más importantes en la determinación del crecimiento y fluctuación de las poblaciones insectiles, pero nunca se tiene presente su calidad (Villacorta 1973). La calidad de un alimento, no implica proveer tan sólo los elementos nutricionales esenciales, sino que también significa un perfecto balance entre los

nutrientes. Es bien conocido el hecho de que una dieta puede ser nutricionalmente apta por sus componentes pero, si el balance entre los mismos no es el adecuado, procesos fisiológicos importantes como son el crecimiento, la producción de huevos, etc. pueden verse afectados.

Se intentó en este ensayo explorar el efecto que produce un aumento de la relación Proteína-Carbohidrato. Se utilizó la dieta B, seleccionada como la más apropiada de todas las analizadas. Los resultados obtenidos pueden observarse en el Cuadro Nº 4.

En el Gráfico Nº 3, se puede apreciar el efecto de las proporciones crecientes de proteína sobre la oviposición. Los Gráficos Nº 4 y Nº 5 muestran la influencia de la relación P/C sobre la oviposición, promedio acumulado de huevos/hembra y producción de huevos/hembra/día.

Aparentemente, cuando se pasa de un nivel bajo de proteína, P/C; 1/9, a un valor de P/C: 1/1, la oviposición se incrementa. Sin embargo, no se observan cambios apreciables en la oviposición cuando se pasa bruscamente de una relación P/C: 1/1 a P/C: 9/1.

Este último hecho podría deberse a dos causas posibles:

1) Se observó que la textura de la dieta con mayor contenido proteico, (P/C: 9:1) se alteraba después de las 12 horas de preparada, volviéndose más dura y seca, razón por la cual se cree que es menos accesible a los insectos.
2) Un aumento brusco de la relación P/C podría haber generado un desequilibrio entre nutrientes en la dieta.

Hay evidencias, basadas en experiencias realizadas anteriormente con una dieta similar a la utilizada en este caso (ver Gráfico Nº 6), de que existiría un valor umbral para la relación P/C, por encima del cual la oviposición no se incrementa.

Se supone que ese valor umbral podría estar comprendido dentro del intervalo, P/C:4 — P/C:6. Lamentablemente no fue posible realizar nuevas experiencias para verificar dicho supuesto y poder describir de ese modo la curva de oviposición en función del incremento de la relación P/C.

Cuadro Nº 4

Efectos del incremento en la relación proteína/carbohidrato

Dietas	Relación P/c	Nº individuos	Total huevos	Prom. huevos hembras	''Nº huevos por día	% Fertil	% Mortal.
B_1	1/9	6	628	104,66	5.23 ± 1.69	97%	0
B_2	1/1	6	2.501	416,83	20,84 ± 4.38	98%	0
B_3	9/1	4	1.535	383,75	19,18 ± 2.93	98%	0

Duración del ensayo: 20 días.
''Variable analizada estadísticamente. Test Scheffé 5 % significación.

Ensayo Nº 4

Se comparan aquí los resultados de dos ensayos en los cuales se varía la alimentación de las imagos:

a) Adultos alimentados durante las tres primeras semanas de vida, con miel, pasando posteriormente a la dieta B.

b) Adultos alimentados durante las primeras 72 horas de su existencia con dieta A, pasando luego a la miel.

Los resultados se exponen en el Cuadro Nº 5. Se observa que:

1 — Cuando los adultos son alimentados desde el nacimiento con una dieta ricamente proteica, la oviposición se inicia, normalmente, dentro de los cinco primeros días.

2 — Contrariamente se produce un retraso en el comienzo de la oviposición, en aquellos insectos nutridos con miel desde el nacimiento, pues la puesta de huevos comienza aproximadamente entre los 8 y 10 días.

Es evidente que la miel por sí sola resulta, nutricionalmente, no apta para desarrollar y mantener el nivel de oviposición de los adultos de *Ch. lanata lanata,* nivel que se logra cuando éstos reciben una dieta rica en proteínas. Esto puede apreciarse en el Gráfico Nº 5. Recién después de ingerir la dieta B, los adultos alimentados durante tres semanas con miel, comenzaron a oviponer dentro de niveles que pueden considerarse normales.

Para demostrar la influencia que tiene una dieta rica en proteínas, respecto a la oviposición, se realizó una contraprueba, experiencia (a). A la mitad de los insectos que después de ingerir la dieta B, habían comenzado a producir una cantidad normal de huevos, se los volvió a proveer de miel solamente. En efecto fue una pronunciada declinación de la oviposición, comparada con los niveles relativamente altos que mantuvieron los ejemplares de la otra mitad.

En el mismo gráfico se traza el comportamiento seguido por los adultos que recibieron al principio la dieta rica en proteínas y posteriormente la miel, experiencia (b). La oviposición ocurrió dentro de un período normal, pero luego el nivel de postura fue bajo y discontinuo.

CUADRO Nº 5

Efecto de la variación de la alimentación que reciben los adultos sobre los períodos de preoviposición y oviposición

Tratamiento	Días de tratam.	Total de huevos	huevos/ hembra	Comienzo de la oviposic.
Adultos que reciben únicamente miel desde el nacimiento	21	26	8,66	8-10 días después del nacimiento
Adultos que reciben las 1ras. 72 hs. dieta rica en proteína, luego miel	21	178	35,6	5 días después del nacimiento

Estos datos, no se interpretaron estadísticamente.

CONCLUSIONES

En base a los resultados expuestos, puede decirse que: a. — Es posible incrementar la capacidad de postura de los adultos de *C. lanata lanata* en condiciones de laboratorio, mediante el empleo de dietas artificiales adecuadas. Esto surge al comparar los resultados obtenidos para aquellos adultos alimentados con la dieta "C", empleada originalmente en el cultivo del insecto, con los registrados para los ejemplares alimentados con la dieta "B", seleccionada como la más apropiada.

La fecundidad de las hembras se incrementó de 12,07 huevos por hembra a 21,45 huevos por hembra respectivamente, sin que la fertilidad de los huevos y la mortalidad natural de los insectos adultos se vieran afectados.

b. — La dieta artificial constituida por la mezcla de levadura de cerveza en polvo y miel de abejas, resultó ser la más apropiada de todas las experimentadas (dieta B).

c. — La variación de la relación proteína-carbohidrato, influye en la respuesta ovipósicional.

d. — La variación en la calidad de la dieta que reciben los adultos de *C. lanata lanata* al nacer y durante su vida, determina variaciones en los períodos de preoviposición y oviposición.

Una dieta ricamente proteica, acorta el período de preoviposición (5 días después del nacimiento), mientras que una dieta de bajo valor en proteínas lo alarga (8-10 días después del nacimiento).

Así también, una dieta rica en proteínas favorece el desarrollo normal de la oviposición (niveles altos y regulares), mientras que dietas de escaso valor nutritivo afectan considerablemente la oviposición (niveles bajos e irregulares).

e. — El bajo costo de producción y el buen rendimiento observado en laboratorio para la dieta (B) seleccionada, son buenos argumentos para encarar el segundo de los objetivos planteados en este trabajo, su aplicabilidad a campo en programas de manejo ecológico de poblaciones naturales.

BIBLIOGRAFIA

1. Carlson, R. E. y H. C. Chiang, 1973. Reduction of *Ostrinia nubilalis* population by predatory insects attracted by sucrose sprays. Entomophaga *18* (.): 205-211; Paris, Francia.
2. Crouzel, I. S. de y E. N. Botto, (en prensa). Ciclo de vida de *Chrysopa lanata lanata* (Banks) en condiciones de laboratorio. Pub. Tec. Pat. Veg. INTA, Nº *317;* Bs. Aires, Argentina.
3. Hagen, K. S., 1950. Fecundity of *Chrysopa californica* as affected by syntethetic foods. Jour. econ. Ent., *43:* 101 104, Maryland, EE. UU.
4. Hagen, K. S. y R. L. Tassan, 1965. Artificial diet for *Chrysopa carnea* Stephens. Ecology of Aphidiophagous Insects. Proc. Symp. Held in Liblice near Prague Sep. 27-oct. 3, 1965.
5. Hagen, K. S. y R. L. Tassan, 1970. The influence of food Wheast (R) and related *Saccharomyces fragilis* yeast products on the fecundity of *Chrysopa carnea* (Neuroptera: Chrysopidae). Can. Ent. *102:* 806-811.

6. HOUSE, H. L., 1967. Artificial diets for insects: a compilation of references with abs tracts. Inform. Bull. *5*, Research Inst. Canada Dep. Agr., Belleville, Ontario; 103 pp.
7. PATANA, R., 1969. Rearing cotton insects in the laboratory. C. S. Dep. Agr. Prod. Res. Report *108*, 6 pp. Washington D. C.
8. SCHIFFELBEIN y H. C. CHIANG, 1966. Effects of spray of sucrose solution and their prey. Entomophaga, *11*, 333-339.
9. SMITH, C. N., 1966. Insect colonization and mass production, 618 pp. Acad. Press. Nueva York, EE. UU.
10. TAUBER, M. J. y C. A. TAUBER, 1974. Dietary influence on reproduction in both sexes of five predacious species (Neuroptera). Canad. Ent., *106:* 917 921. Otawa, Canada.
11. TAUBER, M. J. y C. A. TAUBER, 1975. Criteria for selecting *Chrysopa* byotipes for biological control: adult dietary requirements. Canad. Ent., *107:* 589-595. Otawa, Canada.
12. VILLACORTA, A., 1973. Fundamentos en la preparación de dietas para insectos. Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia.

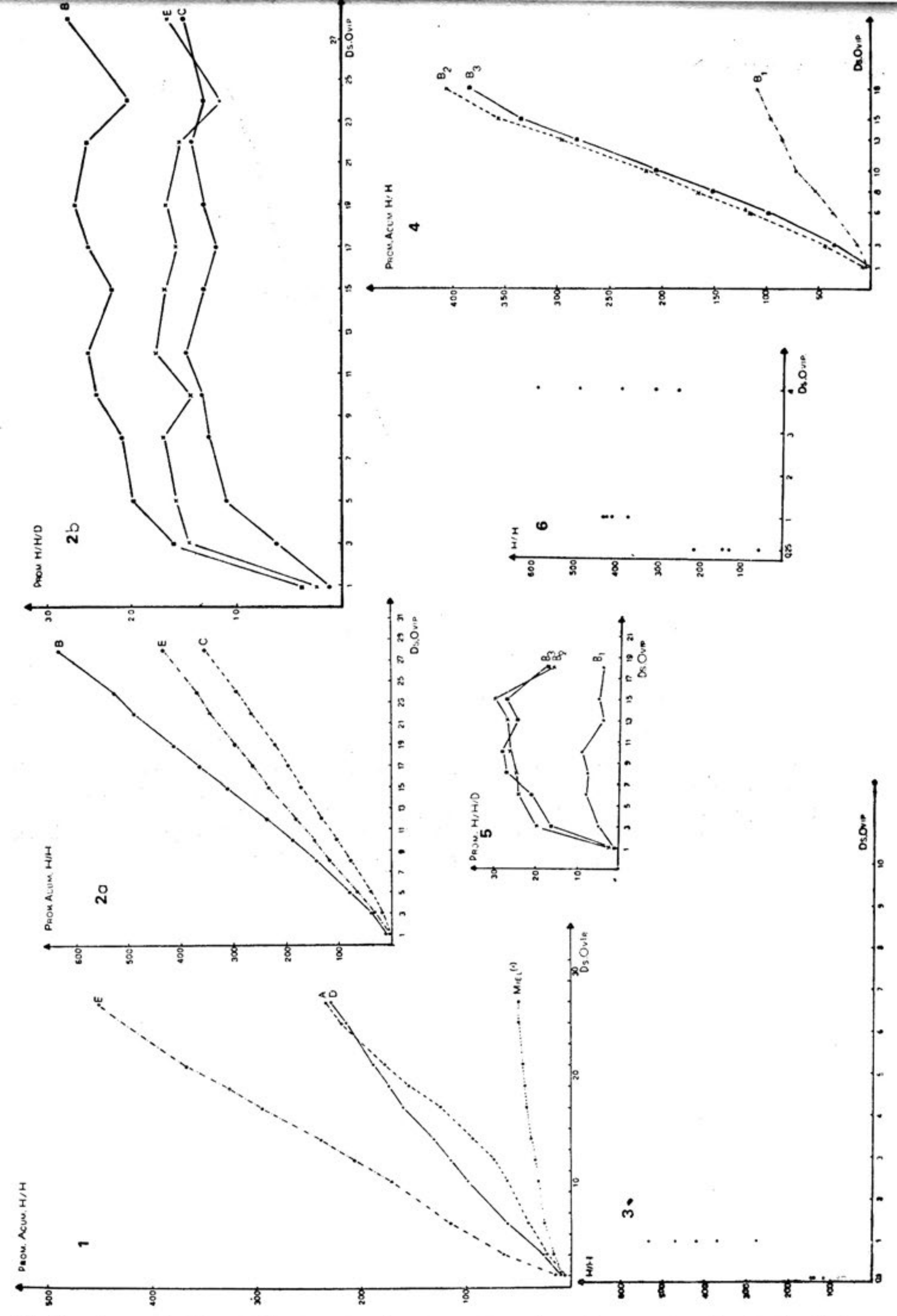


Lámina 1. — Gráficos Nº: 1 — Variación de la oviposición en función de la dieta recibida. (x) Datos correspondientes a ejemplares que recibieron Dieta A, durante las primeras 24 horas y luego miel de abejas (se incluye como ejemplo ilustrativo). Dietas A, D, E. 2 a — Variación de la oviposición en función de la dieta recibida. Dietas B, C. E. 2 b — Producción diaria de huevos en función de la dieta recibida. Dietas B, C. E. 3 — Variación de la oviposición con el incremento de la relación proteina/carbohidrato. 4 — Influencia del incremento de la relación proteina/carbohidrato sobre la oviposición. Dieta B_1, relación P/C = 1/9; Dieta B_2, relación P/C = 1/1; Dieta B_3, relación P/C = 9/1. 5 — Influencia del incremento de la relación proteina/carbohidrato en

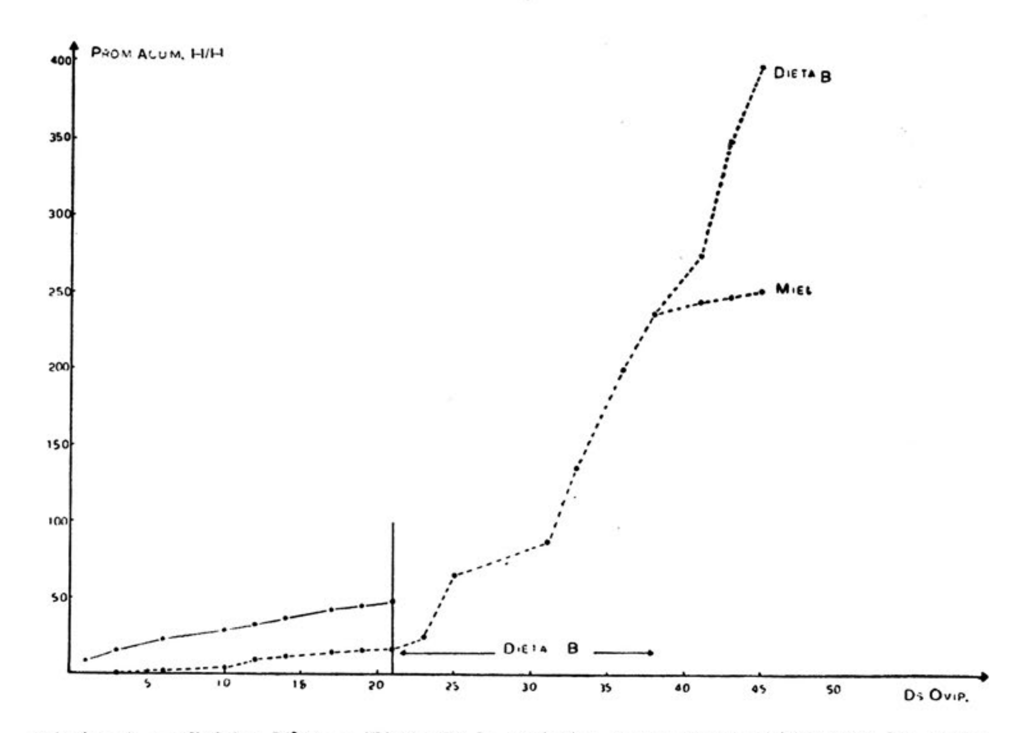


Lámina 2. — Gráfico Nº 7 — Efecto de la variación de la alimentación sobre los períodos de preoviposición y de oviposición.
.———.———.———. Adultos alimentados con dieta rica en proteinas durante las primeras 72 horas y posteriormente con miel. .— — —.— — —.— — —. Adultos alimentados con miel desde el nacimiento, luego con Dieta *B* (rica en proteínas). Después del día 38 se prosigue alimentando a un grupo con dieta *B* y a otro grupo con miel. Ref.: Prom. acum. H/H = promedio acumulado de huevos por hembra. prom. H/H/D = promedio huevos por hembra por día. H/H = huevos por hembra. Ds. Ovip. = días de oviposición. A. B. C. D. E = Dietas ensayadas.